

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kenichi NIWA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPERATION RECOGNITION SYSTEM ENABLING OPERATOR TO GIVE INSTRUCTION
WITHOUT DEVICE OPERATION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-045554	February 24, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Eckhard H. Kuesters

Registration No. 28,870

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

I:\ATTY\ATH\PROSECUTION\247924-US\247924 2.24.04 PRIORITY.DOC

Surinder Sachar

Registration No. 34,423

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 4 日
Date of Application:

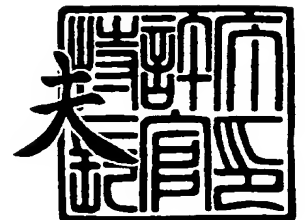
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 5 5 5 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 5 5 5 4]

出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 98B02Z0051

【提出日】 平成15年 2月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像表示装置

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山 1 3 8 5 番の 1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 丹羽 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山 1 3 8 5 番の 1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 佐藤 桂

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100081411

【弁理士】

【氏名又は名称】 三澤 正義

【電話番号】 03-3361-8668

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007984

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を画面に表示する表示手段と、
操作者の位置及び操作者の手の位置を検出する操作位置検出手段と、
前記操作者の位置に基づいて、前記画面と前記操作者との間に仮想平面を定義する仮想平面定義手段と、

前記手の位置情報と、前記仮想平面の位置情報とに基づいて、前記仮想平面と前記操作者の手との接触を判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、前記画像の表示に関する制御を行う表示制御手段と、を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 人の手の形状を検出する形状検出手段と、
前記形状検出手段により、前記手が所定の形状となったことが検出された場合に、その人を操作権限者として認識する操作権限者認識手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 前記画面に対する前記操作者の視点の位置を検出する視点位置検出手段を備え、

前記仮想平面定義手段は、前記視点位置検出手段による検出結果に基づいて、前記画面と前記操作者の視点との間に前記仮想平面を定義することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】 前記操作者の腕の長さを検出する長さ検出手段を備え、
前記仮想平面定義手段は、前記長さ検出手段による検出結果に基づいて、前記操作者の腕の長さの範囲内に前記仮想平面を定義することを特徴とする請求項 3 記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記操作者の手により指示される前記画面内の位置を算出する指示位置算出手段を備え、
前記表示制御手段は、前記指示位置算出手段による算出結果に基づいて、前記操作者の手により指示される前記画面内の位置を軌跡として表示する制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記判定手段は、前記仮想平面と前記操作者の手との接触時間を計時する計時手段と、前記仮想平面を貫く前記操作者の手の貫通量を算出する貫通量算出手段と、を備え、

前記表示制御手段は、前記計時手段による計時結果と前記貫通量算出手段による算出結果とに基づいて、前記操作者の手による操作内容を判断して、その操作内容に応じた前記画像の表示に関する制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】 前記操作内容は、マウス操作であるクリック操作、ダブルクリック操作、ドラッグ操作の何れかを含むことを特徴とする請求項 6 記載の画像表示装置。

【請求項 8】 前記仮想平面に仮想キーボードを定義する仮想キーボード定義手段を備え、

前記判定手段は、前記操作位置検出手段による検出結果と、前記仮想キーボード定義手段により定義される前記仮想キーボードの位置情報とに基づいて、前記仮想キーボードと前記操作者の手との接触を判定して、

前記表示制御手段は、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記操作者の手による操作内容を判断して、その操作内容に応じた前記画像の表示に関する制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 9】 画像を画面に表示する表示手段と、

前記画面の両側端部に配置され、操作者を異なる方向より撮影する撮影手段と、

前記撮影手段による撮影結果に基づいて、前記画面に対する前記操作者の位置及び前記操作者の手の位置を検出する操作位置検出手段と、

前記操作者の位置に基づいて、前記画面と前記操作者との間に仮想平面を定義する仮想平面定義手段と、

前記手の位置と、前記仮想平面の位置情報とに基づいて、前記仮想平面と前記操作者の手との接触態様を判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、前記接触態様に対応する操作内容を

判断して、その操作内容に応じた前記画像の表示に関する制御を行う表示制御手段と、を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医用画像や検査レポート等を所定の操作に従って表示する画像表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、グラフィカル・ユーザ・インタフェース（以下、G U I と称する）ベースの読影、検査、患者説明等を支援する画像表示装置として、画像ビューアが存在している（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

当該画像ビューアに用いられる G U I としては、キーボード、マウス、或いは、特別な操作パネル等がある。また、表示装置としては、モニタやプロジェクタ等がある。

【0 0 0 4】

医師等の操作者は、キーボード、マウス、或いは、特別な操作パネル等を操作することで、モニタやプロジェクタによって表示される医用画像や検査レポート等の内容を変更して、所望の医用情報を表示させる。また、表示された医用情報の大きさ、配列、画質、階調等を調整する。さらには、表示された医用情報に必要な情報を書き込む。

【0 0 0 5】

因みに、医用画像や検査レポートは、医用 X 線 C T 装置、磁気共鳴画像診断装置、或いは、デジタルラジオグラフィ装置などの検査装置によって収集、作成され、一旦、画像サーバに保持された後、医師等の操作者が、キーボード、マウス、或いは、特別な操作パネル等を操作することで、呼び出し、表示される。

【0 0 0 6】

ところで、当該画像ビューアにおいて読影を行う場合には、医師等の操作者は

、キーボードやマウス等を、随時、選択して操作しなければならない。

【0 0 0 7】

しかしながら、例えばカンファレンスの際には、操作者は多数存在するため、キーボードやマウス等の受け渡しを行うことが必要となり、操作を行う者が制限されて不便な場合がある。また、術式の際には、衛生上の問題から、キーボードやマウス等に触れて、これを使用することは不可能な場合がある。

【0 0 0 8】

因みに、キーボードやマウス等を用いることなく、操作者の手の形状を認識することで、これを動作表現とすることが可能な装置がある。このような装置を用いたものとしては、例えば特開 2 0 0 0 - 2 2 2 0 9 8 号公報に記載されるハンドポインティング装置がある（例えば、特許文献 2 参照）。

【0 0 0 9】

当該ハンドポインティング装置によれば、操作者は、自身の手による指示位置を表示画面上に表示することができると共に、指示位置を表現するマーカのふらつきを抑えることができる。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特開平 5 - 1 2 3 5 2 号公報

（段落〔0 0 2 8〕 - 〔0 0 7 5〕、第 1 図乃至第 3 5 図）

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 2 2 2 0 9 8 号公報

（段落〔0 0 2 4〕 - 〔0 0 8 4〕、第 1 図乃至第 1 5 図）

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、当該ハンドポインティング装置においては、医師等の操作者が画像ビューアにおいて行う、例えば、所望する線、図形、或いは、文字等を表示画面上に描画する操作や、マウス操作におけるドラック、ダブルクリック等に対応する操作を行うことはできなかった。また、上述した表示画面上の所望の位置を指示する操作は、自身の視界内において行われるため、煩わしく感じる場合があ

った。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、操作者の所定の操作に応じて、操作権限者を規定すると共に、この操作権限者に対して、キーボードやマウス等に相当する操作手段を所定の空間部分に定義することで、操作手段の受け渡しを行う必要がなく、また、衛生上の問題を考慮する必要もなく、操作者の操作に関する利便性をより向上させることのできる画像表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、画像を画面に表示する表示手段と、操作者の位置及び操作者の手の位置を検出する操作位置検出手段と、前記操作者の位置に基づいて、前記画面と前記操作者との間に仮想平面を定義する仮想平面定義手段と、前記手の位置情報と、前記仮想平面の位置情報とに基づいて、前記仮想平面と前記操作者の手との接触を判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記画像の表示に関する制御を行う表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像表示装置であって、人の手の形状を検出する形状検出手段と、前記形状検出手段により、前記手が所定の形状となったことが検出された場合に、その人を操作権限者として認識する操作権限者認識手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】

また、請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の画像表示装置であって、前記画面に対する前記操作者の視点の位置を検出する視点位置検出手段を備え、前記仮想平面定義手段は、前記視点位置検出手段による検出結果に基づいて、前記画面と前記操作者の視点との間に前記仮想平面を定義することを特徴とする。

【0016】

また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の画像表示装置であって、前記操作者の腕の長さを検出する長さ検出手段を備え、前記仮想平面定義手段は、前記長さ検出手段による検出結果に基づいて、前記操作者の腕の長さの範囲内に前記仮想平面を定義することを特徴とする。

【0017】

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載の画像表示装置であって、前記操作者の手により指示される前記画面内の位置を算出する指示位置算出手段を備え、前記表示制御手段は、前記指示位置算出手段による算出結果に基づいて、前記操作者の手により指示される前記画面内の位置を軌跡として表示する制御を行うことを特徴とする。

【0018】

また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか一項に記載の画像表示装置であって、前記判定手段は、前記仮想平面と前記操作者の手との接触時間を計時する計時手段と、前記仮想平面を貫く前記操作者の手の貫通量を算出する貫通量算出手段と、を備え、前記表示制御手段は、前記計時手段による計時結果と前記貫通量算出手段による算出結果とに基づいて、前記操作者の手による操作内容を判断して、その操作内容に応じた前記画像の表示に関する制御を行うことを特徴とする。

【0019】

また、請求項7記載の発明は、請求項6記載の画像表示装置であって、前記操作内容は、マウス操作であるクリック操作、ダブルクリック操作、ドラッグ操作の何れかを含むことを特徴とする。

【0020】

また、請求項8記載の発明は、請求項1乃至請求項7の何れか一項に記載の画像表示装置であって、前記仮想平面に仮想キーボードを定義する仮想キーボード定義手段を備え、前記判定手段は、前記操作位置検出手段による検出結果と、前記仮想キーボード定義手段により定義される前記仮想キーボードの位置情報とに基づいて、前記仮想キーボードと前記操作者の手との接触を判定して、前記表示制御手段は、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記操作者の手による操

作内容を判断して、その操作内容に応じた前記画像の表示に関する制御を行うことを特徴とする。

【0021】

また、請求項9記載の発明は、画像を画面に表示する表示手段と、前記画面の両側端部に配置され、操作者を異なる方向より撮影する撮影手段と、前記撮影手段による撮影結果に基づいて、前記画面に対する前記操作者の位置及び前記操作者の手の位置を検出する操作位置検出手段と、前記操作者の位置に基づいて、前記画面と前記操作者との間に仮想平面を定義する仮想平面定義手段と、前記手の位置と、前記仮想平面の位置情報とに基づいて、前記仮想平面と前記操作者の手との接触態様を判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記接触態様に対応する操作内容を判断して、その操作内容に応じた前記画像の表示に関する制御を行う表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像表示装置の好適な実施の形態の一例について、図面を参照して具体的に説明する。

【0023】

(画像表示システムの全体構成)

図1に、本実施形態における画像表示装置を含み構成される画像表示システムの全体構成を示す。図1に示すように、当該画像表示システムは、画像表示装置としての画像ビューア1と、医用X線CT (Computerized Tomography) 装置2、磁気共鳴画像 (Magnetic Resonance Imaging) 診断装置3、図示省略のX線透視撮影装置と組み合わせて使用され、X線画像をデジタル処理するデジタルラジオグラフィ (Digital Radiography) 装置4等の検査装置と、これらの検査装置において収集、生成された医用画像や検査レポートを保管する画像サーバ5を含み構成されている。尚、これらはLAN等を介して互いに通信可能に接続されている。

【0024】

このような構成において、医用X線CT装置2、磁気共鳴画像診断装置3、デ

デジタルラジオグラフィ装置 4 等において収集、生成された医用画像や検査レポートは、一旦、画像サーバ 5 に保持される。医師等の操作者は、画像ビューア 1 において、キーボード、マウス、或いは、特別な操作パネル等进行操作することで、この画像サーバ 5 に保持される医用画像や検査レポートを呼び出し、これを表示する。尚、画像ビューア 1 においては、特別な操作パネルとして、後述する仮想平面及び仮想キーボードを定義する。

【0025】

(画像表示装置の全体構成)

画像ビューア 1 は、本発明の画像表示装置に相当するものであり、図 2 にその全体構成を示す。図 2 に示すように、当該画像ビューア 1 は、画像を表示するプロジェクタ 10 及びスクリーン 11 と、操作者 P の手や目（視点）の位置を検出するカメラ 12 a、12 b と、カメラ 12 a、12 b からの画像データに基づいて、スクリーン 11 と操作者 P の視点との距離を算出して、スクリーン 11 と操作者 P の視点との間に仮想平面 G を定義すると共に、仮想平面 G と操作者 P の手との接触を判定して、その判定結果と、スクリーン 11 と操作者 P の視点との距離に関する情報とに基づいて、スクリーン 11 に表示される医用画像や検査レポートの画像表示に係る制御を行う制御装置 13 と、を含み構成されている。尚、プロジェクタ 10、カメラ 12 a、12 b と制御装置 13 とは、ケーブル又は赤外線通信等により通信可能に接続されている。

【0026】

このような構成において、カメラ 12 a、12 b は、スクリーン 11 と所定の位置関係になるように、スクリーン 11 を挟んで両側に設置される。そして、操作者 P が仮想平面 G に対して行った操作は、カメラ 12 a、12 b により画像として収集され、その画像データに基づいて、制御装置 13 は、操作者 P が仮想平面 G に対して行った操作内容を判断して、その操作内容に応じた画像処理を行い、プロジェクタ 10 によって、その結果をスクリーン 11 に表示する。尚、本発明は、プロジェクタ 10 の代わりに通常の CRT モニタ等を用いても良い。

【0027】

(制御装置の制御構成)

図3に、制御装置13の制御構成を示す。図3に示すように、当該制御装置13は、カメラ12a、12bにより収集された画像から操作者Pの位置（代表的には、目又は頭部の位置）や手（代表的には指先）の3次元的な位置の検出を行う位置・形状・音声認識部13aと、スクリーン11と操作者Pの間に仮想平面Gを定義し、さらに、この仮想平面G上に仮想キーボードの3次元的な位置を定義する仮想平面・仮想キーボード処理部13bと、操作者Pに関する個別情報を保持する情報ファイル保存部13cと、LAN等を介して、検査装置において収集、生成された医用画像や検査レポートを画像サーバ5から取得する通信部13dと、仮想平面Gや仮想キーボードによる入力操作を行うためのGUI13eと、手の3次元的な位置情報を画面上の2次元的な位置情報へ変換する処理と、定義された仮想平面Gや仮想キーボードの位置と手の3次元的な位置情報からクリック動作の判定を行う位置情報・画面サイズ情報処理部13fと、スクリーン11に表示される画像の大きさ、即ち、画面の大きさに関する情報を収集する画像表示画面サイズ情報収集部13gと、GUI13eにおいて行われた操作を処理して、動作表現、即ち、対応する画像表示を行う情報処理部13hと、スクリーン11に表示される医用画像や検査レポート等に関する情報を保持する画像データ保存部13iと、を含み構成されている。

【0028】

このような構成において、操作者Pが操作を行うべく設定範囲内に進入すると、カメラ12a、12bは、これを画像として収集して、位置・形状・音声認識部13aは、その画像データから操作者Pの目と手の3次元的な位置情報を求め、仮想平面・仮想キーボード処理部13b、位置情報・画面サイズ情報処理部13fに出力する。カメラ12a、12bは、スクリーン11と所定の位置関係を保って設置されているため、目と手の3次元的な位置情報は、スクリーン11との相対的な位置関係を表すものとなる。

【0029】

複数の操作者Pが設定範囲内に存在する場合、位置・形状・音声認識部13aは、その中から操作権限者を決め、その操作権限者の目、手の位置を仮想平面・仮想キーボード処理部13b、位置情報・画面サイズ情報処理部13fに出力す

る。この操作権限者の決定を行うため、位置・形状・音声認識部 1 3 a は、各操作者 P の手の形状認識処理を行っており、操作者 P が手を開く等して、手を所定の形状にした場合に、その操作者 P を操作権限者と判断する。また、操作者 P が所定の言葉を発した場合には、カメラ 1 2 a、1 2 b は、これを音声として収集して、位置・形状・音声認識部 1 3 a は、その音声データから、その操作者 P を操作権限者と判断する。尚、操作権限者として判断される操作者 P の手の形状や、音声に関する情報は、予め、位置・形状・音声認識部 1 3 a において保持されているものとする。

【0 0 3 0】

位置・形状・音声認識部 1 3 a は、さらに、操作権限者 P の目（片目を閉じている場合は開いている目、両目を開いているときは利き目）を視点として設定し、操作権限者 P の視点とスクリーン 1 1 との距離、操作権限者 P の視点の高さ、操作権限者 P の手とスクリーン 1 1 との距離等を算出する。尚、情報ファイル保存部 1 3 c には、予め、操作者 P 毎に操作権限を取得するための手の形状と利き目に関する情報とを関連付けたテーブルが保持されており、位置・形状・音声認識部 1 3 a は、操作者 P が手の形状を所望の形状にした場合には、このテーブルを参照することで、その形状と関連付けられた目を、その操作権限者 P の利き目と判断するものとする。

【0 0 3 1】

仮想平面・仮想キーボード処理部 1 3 b は、操作権限者 P の目の 3 次元的な位置情報等に基づいて、操作権限者 P の視点とスクリーン 1 1 との間の所定の位置に仮想平面 G を定義し、この仮想平面 G の 3 次元的な位置を表す情報を位置情報・画面サイズ情報処理部 1 3 f へ送る。この際、図 4 に示すように、仮想平面・仮想キーボード処理部 1 3 b は、操作権限者 P の視点 R から、例えば操作権限者 P の腕の長さの半分の位置 L に仮想平面 G を設定する。この際、仮想平面 G は、操作権限者 P の視点 R からスクリーン 1 1 に表示される画像の 4 隅までの領域内に設定されることとする。因みに、仮想平面 G の位置 L や大きさは、任意に設定することができることとする。尚、操作権限者 P の腕の長さは、例えば操作者 P の肩、肘、手等の 3 点に予め貼付されたマーカをカメラ 1 2 a、1 2 b が画像と

して収集し、位置・形状・音声認識部 1 3 a が、その画像データから各マーカの位置を抽出して、仮想平面・仮想キーボード処理部 1 3 b が、各マーカ間の距離を算出して、これを加算することで得られるものとする。

【 0 0 3 2 】

仮想平面・仮想キーボード処理部 1 3 b は、さらに、仮想平面 G 上の所定の位置に仮想キーボードを定義し、この仮想キーボードの 3 次元的な位置を表す情報を、位置情報・画面サイズ情報処理部 1 3 f を経由して、G U I 1 3 e へ送る。因みに、この仮想キーボードは、仮想平面 G の任意の位置に設定できるものとする。この際、G U I 1 3 e は、この仮想キーボードの画面上の位置にキーボードのグラフィック画像を表示する処理を行い、図 5 に示すように、仮想キーボード H に対応するキーボード J をスクリーン 1 1 の画像上の所定の位置に表示する。これにより、操作権限者 P は、仮想キーボード H に対する操作をキーボード J にて確認することができる。

【 0 0 3 3 】

ところで、操作権限者 P が、仮想キーボード H に対する操作が自身の視界内で行われることを煩わしく感じる場合には、仮想平面 G を寝かせた状態で定義することも可能である。これにより、操作権限者 P の目線から下方に仮想キーボード H を定義することができる。因みに、このような場合であっても、スクリーン 1 1 の画像上には、キーボード J が表示されるので、操作権限者 P は、仮想キーボード H に対する操作をキーボード J にて確認することができる。

【 0 0 3 4 】

画像表示画面サイズ情報収集部 1 3 g は、スクリーン 1 1 に表示される画面の大きさに関する情報を収集する。尚、スクリーン 1 1 に表示される画面の大きさは、スクリーン 1 1 とプロジェクタ 1 0 との距離、及び、プロジェクタ 1 0 本体における画像の拡大倍率により規定され、例えば、スクリーン 1 1 とプロジェクタ 1 0 との距離に関する情報は、予め画像表示画面サイズ情報収集部 1 3 g が保持していることとし、また、プロジェクタ 1 0 本体における画像の拡大倍率に関する情報は、通信部 1 3 d を介して、プロジェクタ 1 0 本体から取得することとする。

【0035】

位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、画像表示画面サイズ情報収集部13gにより収集される、スクリーン11の表示画面サイズに関する情報と、位置・形状・音声認識部13aにより収集される、操作権限者Pの目や手の3次元的位置情報に基づいて、スクリーン11の画像上における2次元的な座標位置情報を求めてGUI13eに送る。また、操作権限者Pの手の3次元的位置情報と、仮想平面Gの3次元的位置情報等からクリック操作、ダブルクリック操作の判定を行い、その判定結果を情報処理部13hへ送る。

【0036】

GUI13eは、アイコン、キーボード、カーソル等の入力操作を行うためのグラフィック画像をスクリーン11に表示するための処理、及び、これらを用いた入力操作にかかる処理を行う。具体的には、GUI13eは、位置情報・画面サイズ情報処理部13fからの2次元座標位置に基づいて、カーソルの移動処理を行う。また、GUI13eは、クリック操作がアイコンの位置で行われた場合には、そのアイコンに関連付けられた動作（処理）を行うよう、情報処理部13hへ指示を出す。又、操作権限者により、仮想キーボードH上でクリック操作が行われた場合には、その触った位置のキーの文字が入力されたものとして、その文字情報を情報処理部13hへ送る。情報処理部13hは、GUI13eから指示された動作に対応するプログラムを実行し、各種画像処理等を行う。尚、この画像処理等を行うにあたり、座標、クリック判定の結果等が必要な場合には、GUI13eから適宜取得する。これらの操作は、位置情報・画面サイズ情報処理部13fにおいて処理され、さらに、情報処理部13hにおいて動作表現とされる。その結果は、プロジェクタ10を介して、スクリーン11の画面内に表示される。因みに、この動作表現の対象となる画像データ等は、予め画像データ保存部13iに保存されていることとする。或いは、通信部13dを介して画像サーバ5から取得された上で、予め画像データ保存部13iに保存されていることとする。

【0037】

尚、本発明の「表示手段」は、プロジェクタ10及びスクリーン11により構

成される。本発明の「撮影手段」は、カメラ12a、12bにより構成される。本発明の「操作位置検出手段」、「形状検出手段」、「操作権限者認識手段」、「視点位置検出手段」は、カメラ12a、12b及び位置・形状・音声認識部13aにより構成される。本発明の「仮想平面定義手段」及び「仮想キーボード定義手段」は、仮想平面・仮想キーボード処理部13bにより構成される。本発明の「長さ検出手段」は、カメラ12a、12b、位置・形状・音声認識部13a及び仮想平面・仮想キーボード処理部13bにより構成される。本発明の「指示位置算出手段」及び「判定手段」は、位置情報・画面サイズ情報処理部13fにより構成される。本発明の「表示制御手段」は、GUI13e、情報処理部13hにより構成される。

【0038】

(位置情報・画面サイズ情報処理部における処理)

次に、位置情報・画面サイズ情報処理部13fにおける処理、具体的には、カーソルの移動操作や、仮想平面G上におけるクリック操作、ダブルクリック操作及びドラッグ操作や、仮想キーボードH上におけるテキスト入力操作に応じた動作表現処理について説明する。

【0039】

尚、当該画像ビューア1においては、医師等のユーザが読影を行うことを支援するために各種モードが設定されている。具体的には、スクリーン11の表示画面に表示される医用画像のコマ数を変更する“コマ数変更モード”や、スクリーン11の表示画面に表示される医用画像において、所望の2地点間の距離を計測する“距離計測モード”や、スクリーン11の表示画面に表示される医用画像上に、フリーハンドによって所望のラインを描画する“フリーハンドモード”や、スクリーン11の表示画面に表示される医用画像の階調を変更する“階調変更モード”や、この他、スクリーン11の表示画面に表示される医用画像上に、所望の記号や文字等を入力する“テキスト入力モード”等がある。

【0040】

位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、位置・形状・音声認識部13aからの操作者Pの目と手の3次元的な位置情報に基づいて、スクリーン11上の2

次元座標を算出する。この算出は、操作者Pの目の位置と手の位置を通る直線が、スクリーン11の画面上に交わる座標を求める。これにより、操作者Pから見て、手（指先）の重なっている部分のスクリーン11の座標が求められる。

【0041】

位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、操作権限者Pの手が仮想平面Gを貫いていた時間をS[秒]、仮想平面を貫いた量をX[mm]とした場合、これらのパラメータに基づいて、以下のような判定を行う。因みに、位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、操作権限者Pの手と仮想平面Gとの接触時間を計時する図示省略のタイマーと、操作権限者Pの手が仮想平面Gを貫いた量を検出する図示省略の処理部とを備えている。

【0042】

尚、図示省略のタイマーは、本発明の「計時手段」を構成する。また、図示省略の処理部は、本発明の「貫通量算出手段」を構成する。

【0043】

・クリックについて

操作権限者Pの手が仮想平面Gを貫いていた時間が所定時間S[秒]内である場合、位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、これをクリック操作が行われたものと判断する（例えば、 $0 < S < 1$ ）。例えば、 $S = 0.5$ [秒]（ $X = 10$ [mm]）である場合には、上記判断によりクリック操作と判定される。

【0044】

因みに、このクリック操作が行われる例としては、例えば図6に示すように、各種モードを選択する場合がある。この場合、仮想平面Gの領域Aにおいてクリック操作を行うと、距離計測モードが選択されることになる。

【0045】

・ダブルクリックについて

クリック操作が行われた間隔が所定時間T[秒]内である場合、位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、これをダブルクリック操作が行われたものと判断する（例えば、 $0 < T < 1$ ）。例えば、 $S = 0.3$ [秒]（ $X = 10$ [mm]）の操作が1[秒]以内に2回行われた場合には、上記判断によりダブルクリック

と判定される。

【0046】

因みに、このダブルクリック操作が行われる例としては、例えば図7に示すように、“コマ数変更モード”において、画像が1コマで表示されている際に、画像を2×2コマで表示させるべく、カーソルCを“コマ増”釦に移動させて、これを選択する場合などがある。この場合、画像は、2×2コマで表示されることになる。因みに、カーソルCの移動は、仮想平面Gに接触しない状態で、スクリーン11に表示される画像上の所望の位置を指示することによって行われるものとする。

【0047】

・ドラッグについて

仮想平面Gを貫いていた時間が所定時間U [秒] 以上であって、仮想平面を貫いた量が所定量X [mm] 以上である場合、位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、これをドラッグ操作が行われたものと判断する。例えば、S=5 [秒]、X=10 [mm] の操作が1 [秒] 以上継続して行われた場合には、上記判断からドラッグと判定される。

【0048】

因みに、このドラッグ操作が行われる例としては、例えば図8に示すように、“フリーハンドモード”において、所望の線を描画する場合などがある。この場合、仮想平面G上において行われた操作がスクリーン11の画面上に軌跡として描画されることになる。尚、この軌跡は、所定の長さ以上になった場合、又は、所定時間の経過後に、先に描画された部分が順次消えていくこととしても良い。これにより、スクリーン11の画面上に表示される書込みを一定量に制限することができる。また、手の平などが仮想平面Gを大きく貫いた場合に、これを“消しゴム”とみなして、これまでの書込みを消去することができるようにしても良い。

【0049】

この他にも、このドラッグ操作が行われる例としては、例えば図6に示すように、“距離計測モード”において、所望の2地点間の距離を計測する場合などが

ある。この場合、仮想平面Gに触れることなく開始点まで手を移動させて、仮想平面Gを貫き、そのままの状態を終了点まで移動して、終了点において仮想平面Gから手を引き抜くことでドラッグ操作が完了する。これにより、開始点と終了点間の距離が計測されることになる。

【0050】

(画像表示に関する処理の流れ)

次に、上述した当該画像ビューア1の画像表示に関する処理の流れについて、図9及び図10に示すフローチャートを参照しつつ説明する。

【0051】

図9に示すように、操作者Pが操作を行うべく設定範囲内に進入すると、カメラ12a、12bは、これを画像として収集して、位置・形状・音声認識部13aは、操作者Pが設定範囲内に進入したことを認識する(S01、Yes)。

【0052】

次に、画像表示画面サイズ情報収集部13gは、スクリーン11と操作者Pとの距離、及び、スクリーン11に表示される画面のサイズ等を検出する(S02)。

【0053】

ここで、操作者Pが手を開くなどして、手の形状を所望の形状にした場合には、位置・形状・音声認識部13aは、これを認識して、その操作者Pを操作権限者と判断する。また、操作者Pが所定の言葉を発した場合には、カメラ12a、12bは、これを音声として収集して、位置・形状・音声認識部13aは、その音声データから、その操作者Pを操作権限者と判断する。そして、操作権限者Pの目(片目を閉じている場合は開いている目、両目を開いているときは利き目)を視点として設定し(S03)、操作権限者Pの視点とスクリーン11との距離、操作権限者Pの視点の高さ、操作権限者Pの手とスクリーン11との距離等を算出する。

【0054】

次に、仮想平面・仮想キーボード処理部13bは、操作権限者Pの目や手の位置、形状に関する情報等に基づいて、操作権限者Pの視点とスクリーン11との

間の所定の位置に仮想平面Gを定義する。具体的には、操作権限者Pの腕の長さを検出して(S04)、操作権限者Pの視点Rから、例えば操作権限者Pの腕の長さの半分の位置Lに仮想平面Gを設定する(S05)。

【0055】

次に、位置・形状・音声認識部13aは、操作権限者P以外の人が、操作権利取得のポーズをしていないかを判定する(S06)。ここで、操作権利取得のポーズをしている操作者がいた場合には(S06、Yes)、この操作者に対して、S03からS05までの工程を繰り返す。

【0056】

図10に示すように、次に、仮想平面・仮想キーボード処理部13bは、操作権限者Pの手と仮想平面Gとが接触しているか否かを判定する(S07)。ここで、それらが接触していると判断された場合には、さらに、操作権限者Pの手と仮想平面Gとの接触時間及び接触量を検知して、その検知結果に基づいて、仮想平面G上において行われた操作の内容、例えばクリック、ダブルクリック、ドラッグの何れであるかを判定する(S08)。

【0057】

次に、情報処理部13hは、その判定結果に基づく動作表現処理を行う(クリックの場合はS09、ダブルクリックの場合はS10、ドラッグの場合はS11へ移行)。尚、S07において、操作権限者Pの手と仮想平面Gとが接触していないと判断された場合には(S07、No)、情報処理部13hは、操作権限者Pの目の位置に関する情報と、スクリーン11に表示される画像の位置及びサイズに関する情報とに基づいて、操作権限者Pの手の動きに応じたカーソルCの移動処理を行う(S12)。

【0058】

図5に戻って、次に、位置・形状・音声認識部13aは、操作権限者Pが設定範囲外へ移動したか否かを判定する(S13)。ここで、操作権限者Pが設定範囲外へ移動している場合には(S13、Yes)、当該画像ビューア1に対する操作が終了したものと判断して、S01へと移行する。また、ここで、操作権限者Pが設定範囲外へ移動していない場合には(S13、No)、操作権限者P

の目の位置等に関する補正を行うべく、再度、S03へと移行する。

【0059】

以上に説明したように、本実施形態における画像表示装置においては、操作者の所定の操作に応じて、操作権限者Pを規定すると共に、この操作権限者Pに対して、キーボードやマウス等に相当する操作手段である仮想平面Gや仮想キーボードHが適切な空間部分に定義されるので、操作権限者Pは、操作手段の受け渡しを行う必要がなく、また、衛生上の問題を考慮する必要もないため、操作に関する利便性がより向上されることとなる。

【0060】

尚、本実施形態における画像表示装置、及び画像表示システムにおいては、仮想平面・仮想キーボード処理部13bは、操作権限者Pの腕の長さに基づいて、仮想平面Gの設定位置を決定することとしたが、例えば、操作権限者Pの手の平を基準として、所定の距離だけ離れた位置に手の平と平行になるように設定することにしても良い。

【0061】

また、位置・形状・音声認識部13aや位置情報・画面サイズ情報処理部13fは、操作権限者Pの目や手の位置、スクリーン11と操作権限者Pの視点との距離、スクリーン11に表示される画面の大きさに関する情報等を収集することとしたが、各々が、その標準値を予め保持していることにしても良い。

【0062】

また、位置・形状・音声認識部13aは、操作者Pが手の形状を所望の形状にした場合、或いは、操作者が所定の言葉を発した場合に、その操作者を操作権限者Pと判断することとしたが、操作者が操作を行うべく設定範囲内に進入した場合には、その操作者を、そのまま操作権限者Pとして判断することにしても良い。或いは、最初に設定範囲内に進入した操作者を操作権限者Pとして判断することにしても良い。

【0063】

また、情報処理部13hは、仮想平面Gや仮想キーボードJにおける操作に応じてスクリーン11の画像上に描画する線、図形、文字等の大きさ、或いは、太

さを、スクリーン 11 と操作権限者 P の視点との距離に応じて調整することにしても良い。

【0064】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る画像表示装置によれば、操作者の位置に基づいて設定された仮想平面と手（指先）の接触判定結果に基づいて、装置の操作を行うので、良好な操作性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態における画像表示装置（画像ビューア）を含み構成される画像表示システムの全体構成を表す構成図である。

【図 2】

図 1 に示す画像ビューアの全体構成を表す構成図である。

【図 3】

図 2 に示す画像ビューアの制御構成を表す機能ブロック図である。

【図 4】

図 2 に示す画像ビューアにおいて、仮想平面が定義される過程を説明するための説明図である。

【図 5】

図 2 に示す画像ビューアにおいて、仮想平面上に仮想キーボードが定義される過程を説明するための説明図である。

【図 6】

図 2 に示す画像ビューアにおいて、クリック操作が行われる場合の一例について説明するための説明図である。

【図 7】

図 2 に示す画像ビューアにおいて、ダブルクリック操作が行われる場合の一例について説明するための説明図である。

【図 8】

図 2 に示す画像ビューアにおいて、ドラッグ操作が行われる場合の一例につい

て説明するための説明図である。

【図 9】

図 2 に示す画像ビューアの画像表示に関する処理の流れについて説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】

図 2 に示す画像ビューアの画像表示に関する処理の流れについて説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 画像ビューア
- 2 医用 X 線 C T 装置
- 3 磁気共鳴画像診断装置
- 4 デジタルラジオグラフィ装置
- 5 画像サーバ
- 1 0 プロジェクタ
- 1 1 スクリーン
- 1 2 a、1 2 b カメラ
- 1 3 制御装置
 - 1 3 a 位置・形状・音声認識部
 - 1 3 b 仮想平面・仮想キーボード処理部
 - 1 3 c 情報ファイル保存部
 - 1 3 d 通信部
 - 1 3 e G U I
 - 1 3 f 位置情報・画面サイズ情報処理部
 - 1 3 g 画像表示画面サイズ情報収集部
 - 1 3 h 情報処理部
 - 1 3 i 画像データ保存部
- C カーソル
- G 仮想平面
- H 仮想キーボード

.. : .. :

特願 2003-045554

ページ： 21/E

J キーボード

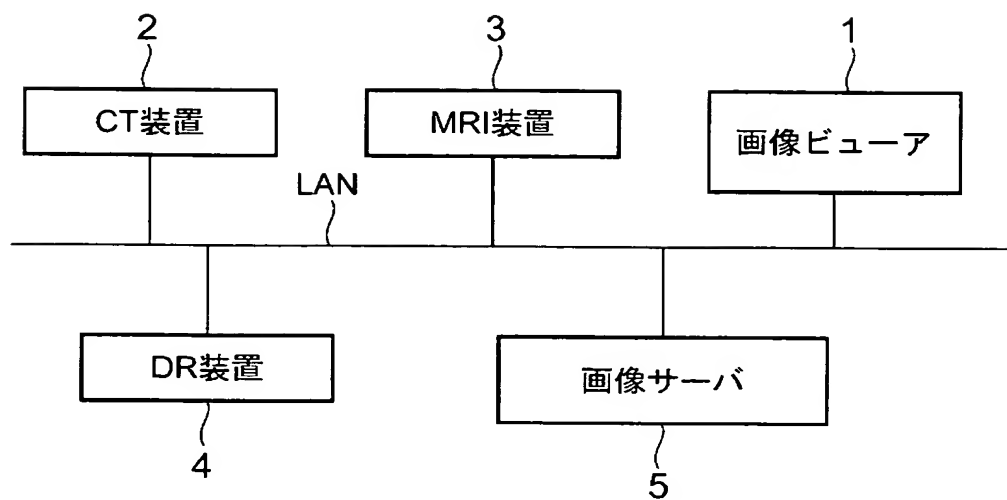
P 操作者 (操作権限者)

R 視点

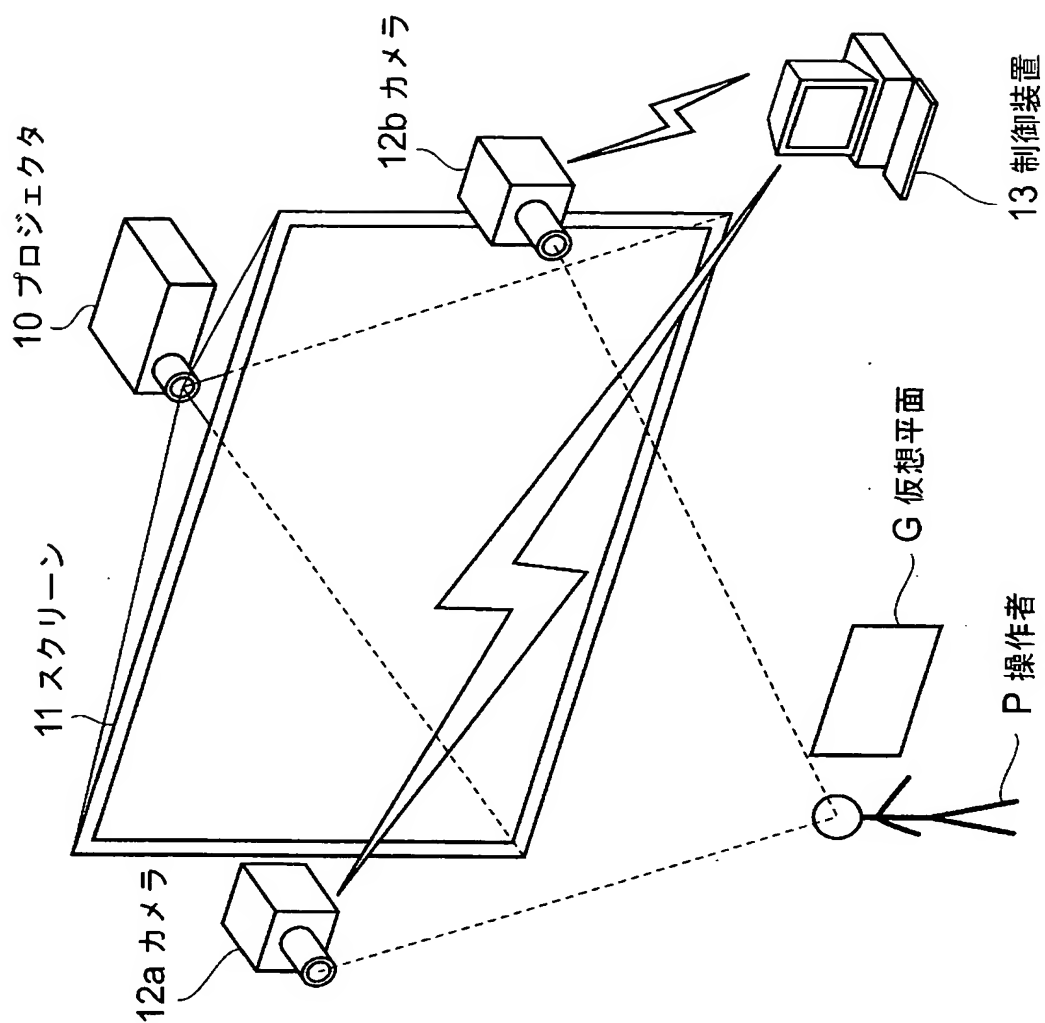
出証特 2003-3076315

【書類名】 図面

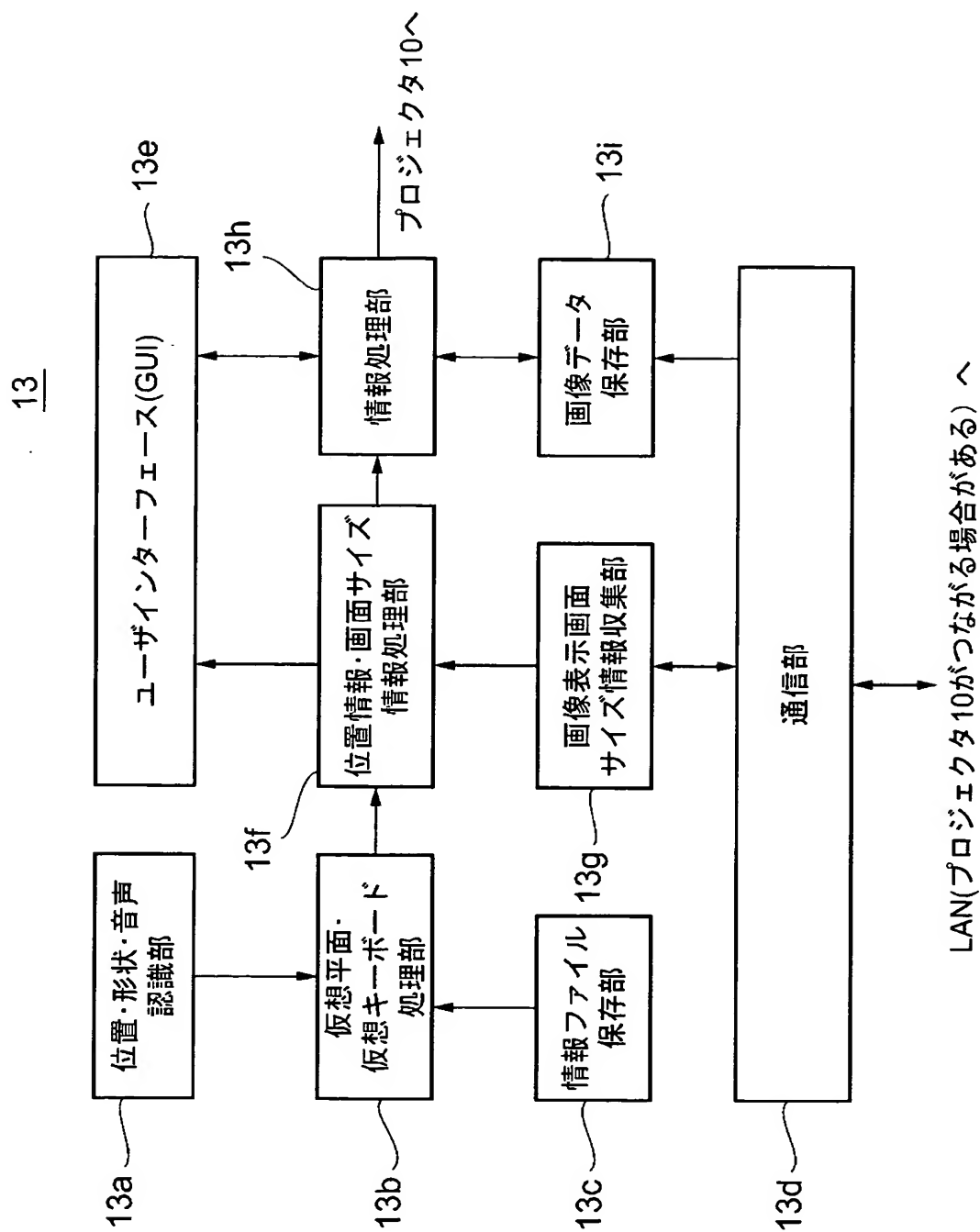
【図 1】



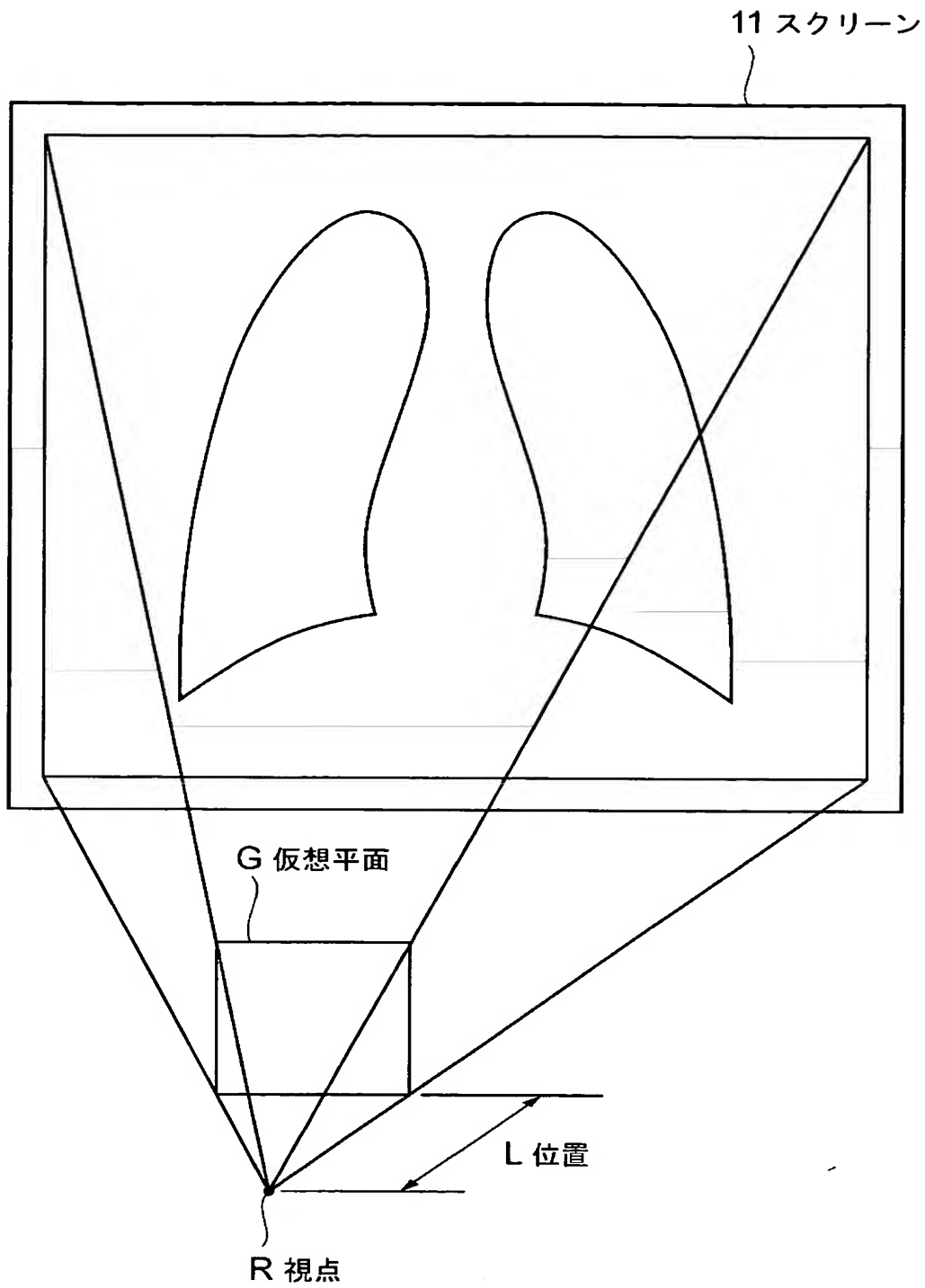
【図 2】



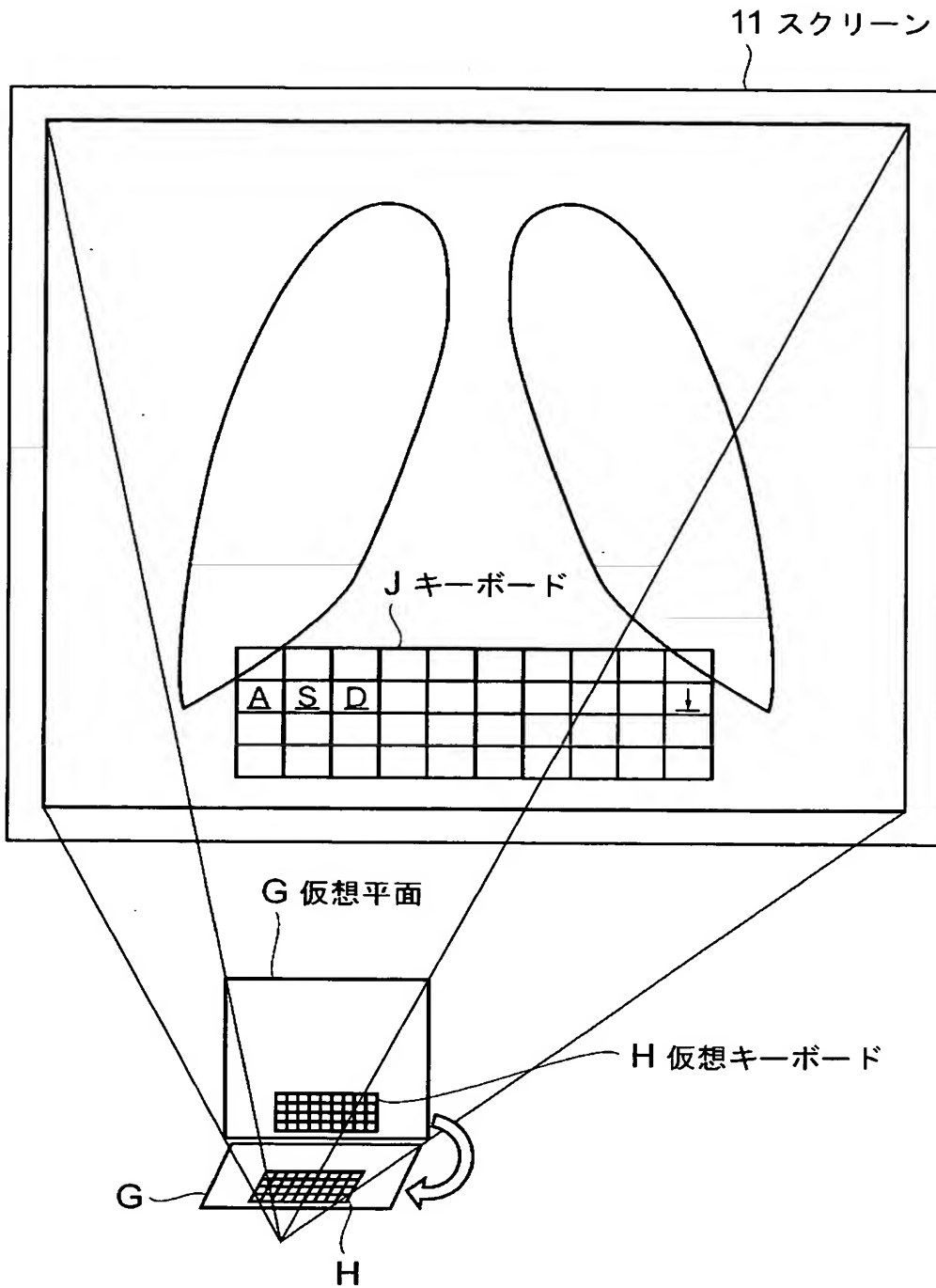
【図 3】



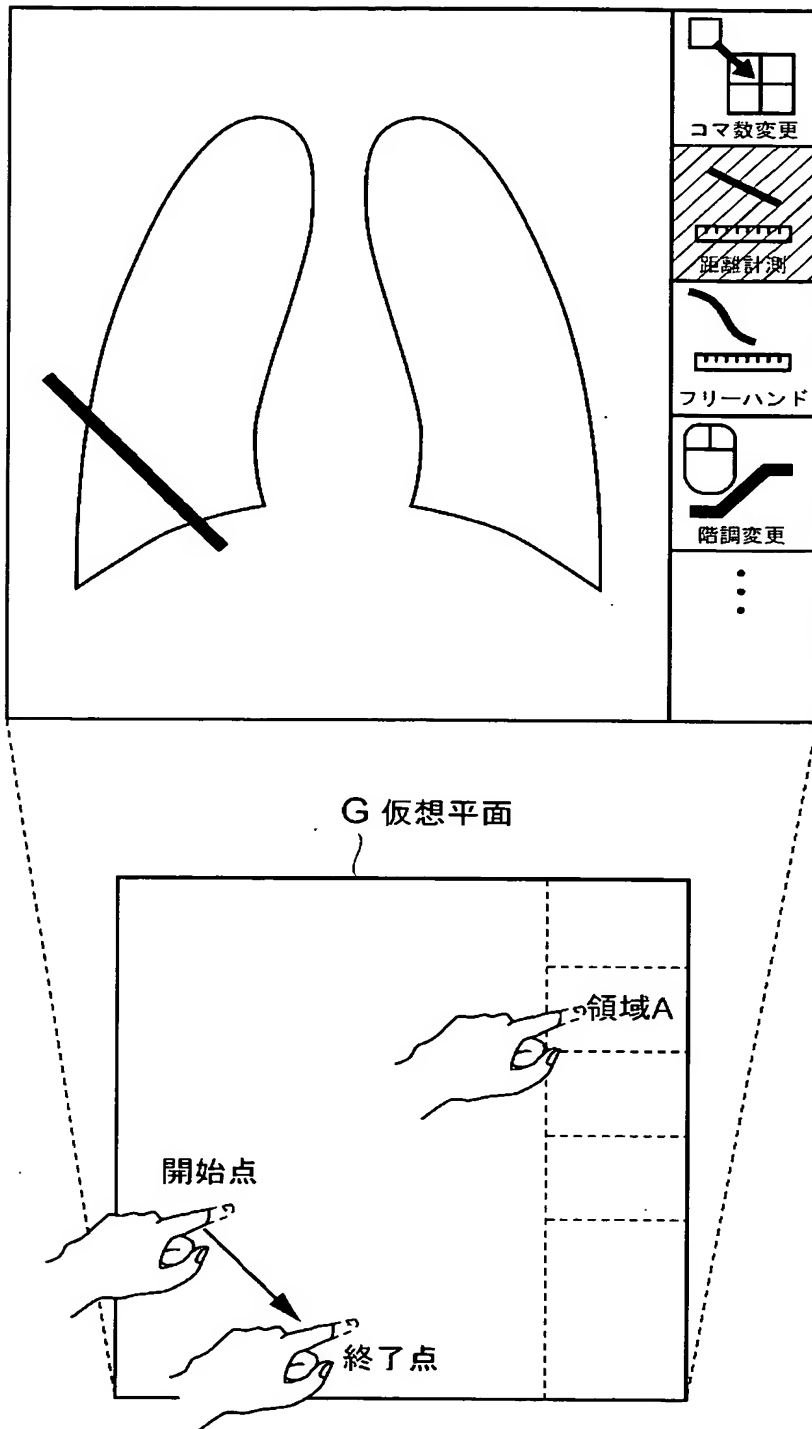
【図 4】



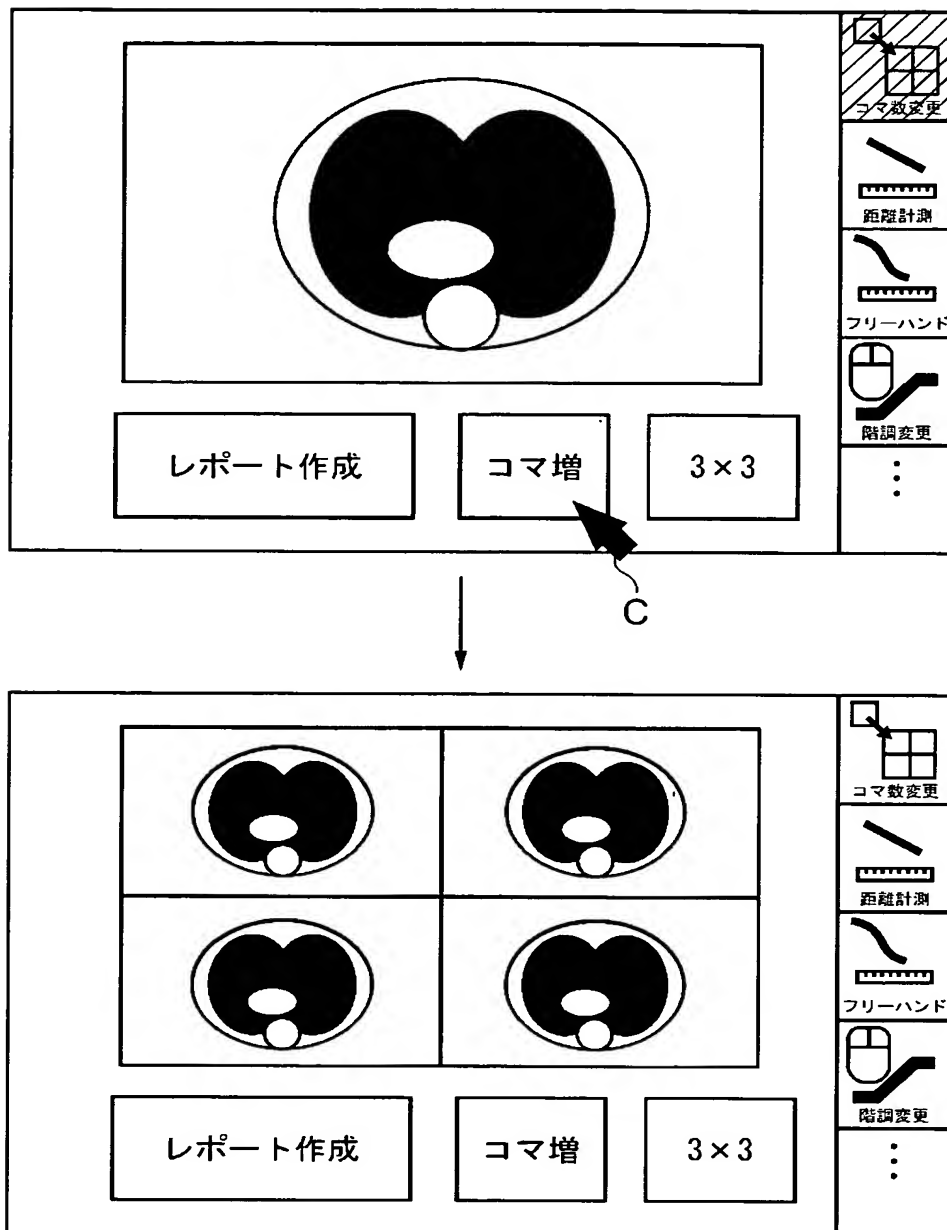
【図 5】



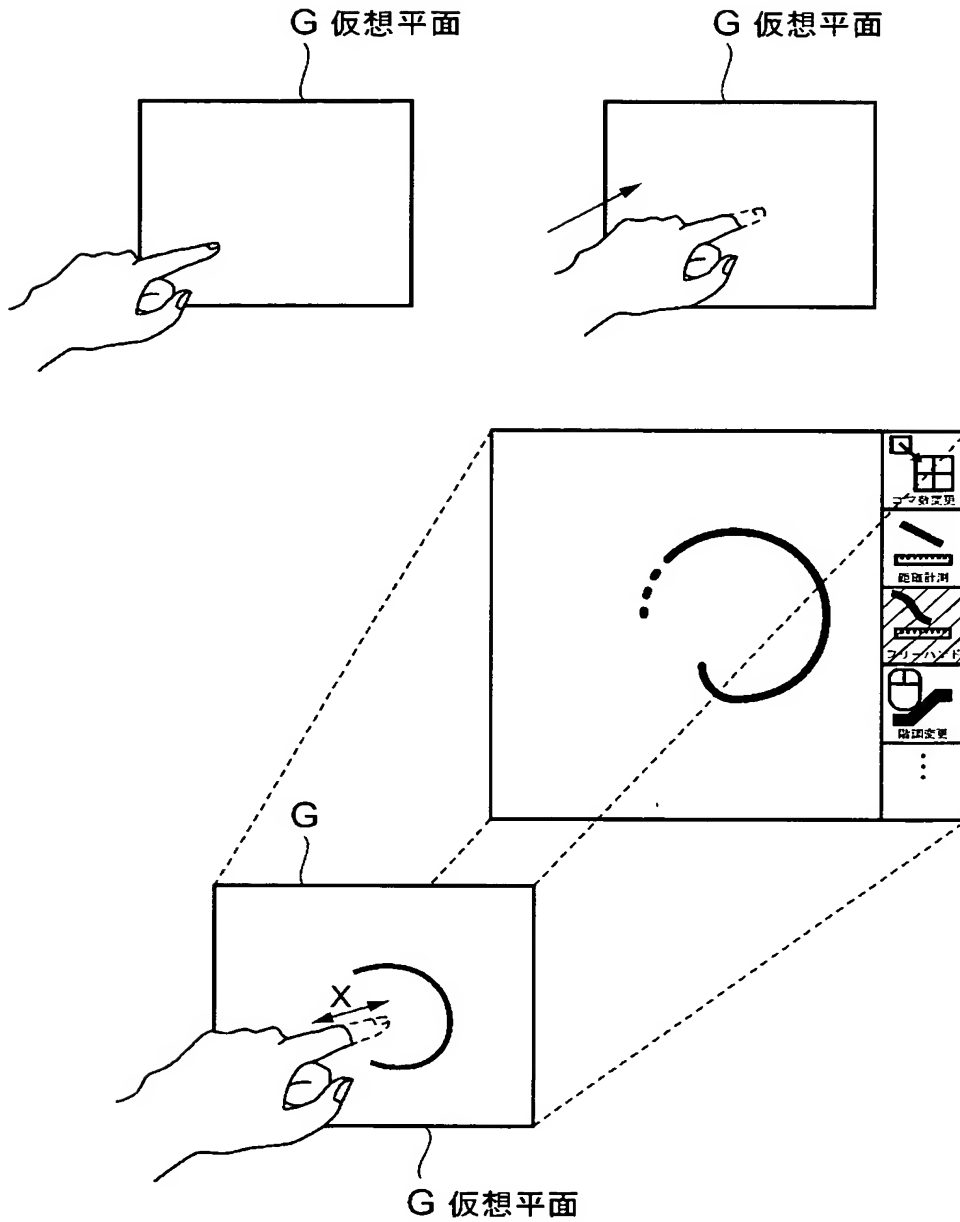
【図 6】



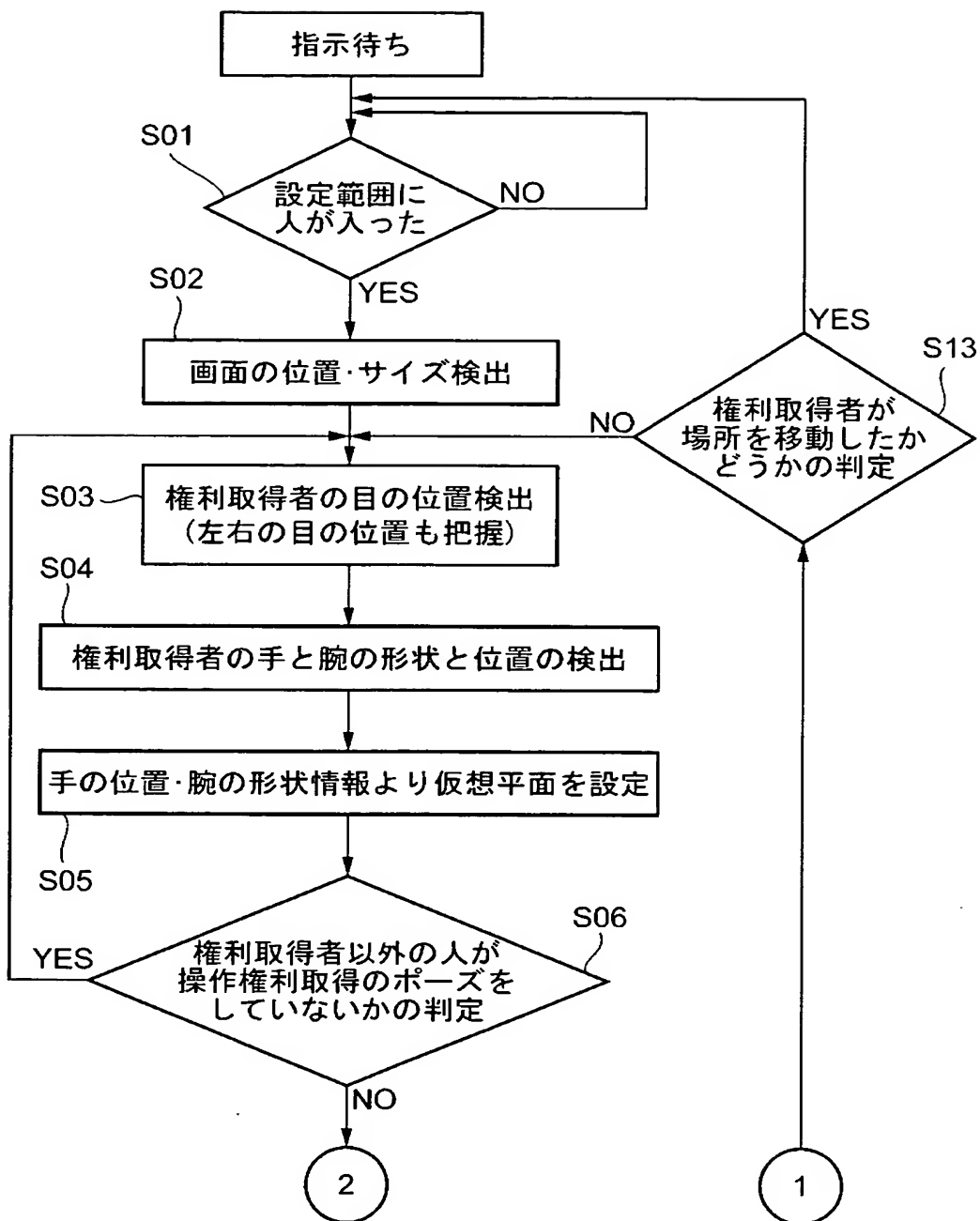
【図 7】



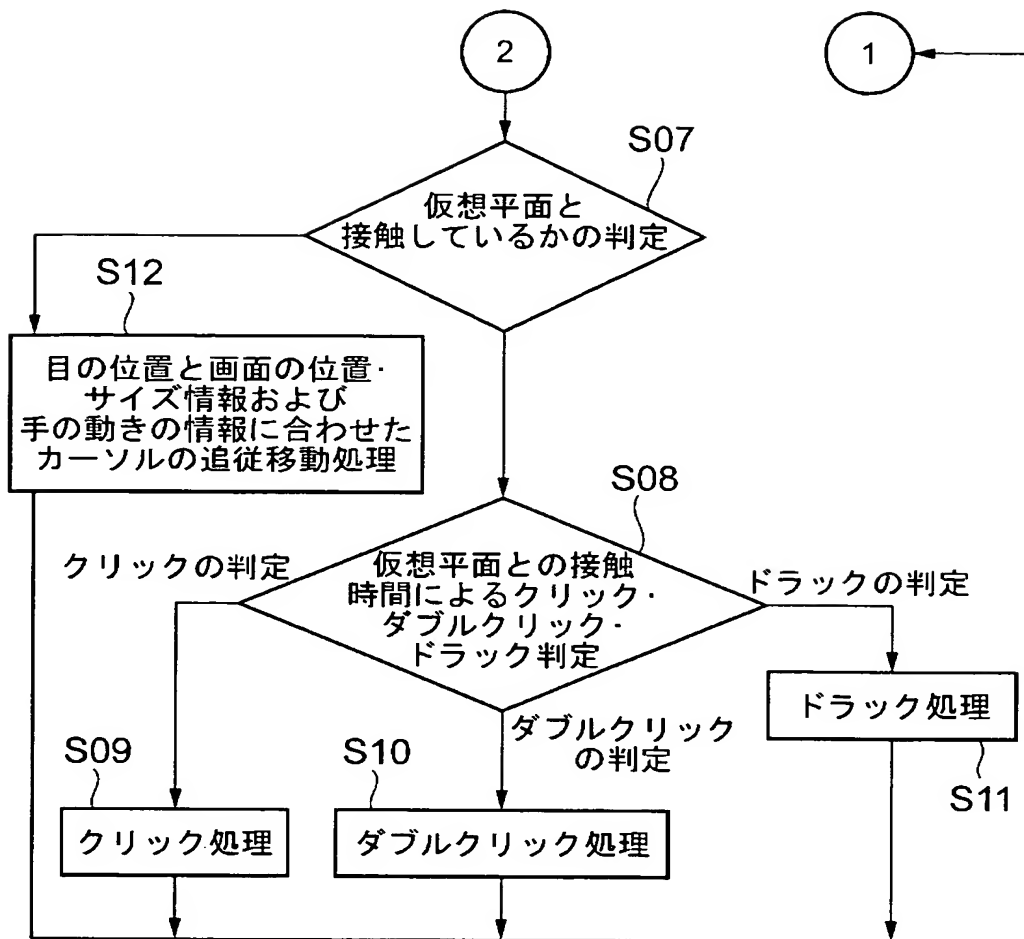
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操作手段の受け渡しを行う必要がなく、また、衛生上の問題を考慮する必要もなく、操作者の操作に関する利便性をより向上させることのできる画像表示装置を提供する。

【解決手段】 画像表示装置は、操作者の所定の操作に応じて、操作権限者を規定すると共に、この操作権限者に対して、キーボードやマウス等に相当する操作手段を適切な空間部分に定義する。尚、操作手段として、仮想平面Gや仮想キーボードHを定義することで、操作者が表示画像に対して、マウス操作であるクリック操作、ドラック操作、ダブルクリック操作等を行うことや、所望する線、図形、或いは、文字等を描画、入力することを可能にする。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 4 5 5 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝